

Luftmessbericht 2013
Luftbelastung in Düsseldorf

Juni 2014

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	1
2	Übersicht über die Messprogramme	3
3	Immissionssituation	4
3.1	Feinstaub (PM₁₀)	4
3.1.1	Jahresmittelwert	5
3.1.2	Überschreitungshäufigkeit	7
3.2	Stickstoffdioxid (NO₂)	9
3.2.1	Jahresmittelwert	9
3.3	Ozon (O₃)	12
3.4	Benzol (C₆H₆)	14
4.	Sonderthema: Berechnungen des gesamten Düsseldorfer Stadtgebietes mittels IMMSluft, Bezugsjahr 2013	15

Anhang A	Datenblätter I bis VI und Karte der Messstandorte
Anhang B	Tabellen
Anhang C	Glossar

Luftmessbericht 2013

1. Zusammenfassung

Die Luftbelastung wurde im Berichtsjahr 2013 an sechs Standorten im Düsseldorfer Stadtgebiet erfasst. Hierbei handelte es sich um die drei Hintergrundmessstationen Lörick, Aaper Wald und Brinckmannstraße und um die drei verkehrsnahen Messstationen Cornelius-, Dorotheen- und Ludenberger Straße.

Die Datenbasis wurde anhand der im Berichtsjahr gültigen Grenzwerte der 39. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchV) beurteilt.

Meteorologisch gesehen zeichnete sich das Jahr 2013 durch Wetterlagen, welche für geringe Feinstaubbelastungen günstig sind, aus. Länger anhaltende Episoden austauscharmer Hochdruckwetterlagen, die beispielsweise prägend für das Frühjahr und den Herbst 2011 waren, traten im Berichtsjahr nicht auf. Die Höhe der Stickstoffdioxid-Belastung wird im Gegensatz zur Feinstaubbelastung weniger durch meteorologische Schwankungen beeinflusst.

Die Feinstaub-Messungen (PM₁₀) zeigten, dass der Grenzwert von 40 µg/m³ für das Jahresmittel an allen sechs Messstationen eingehalten wurde. Es zeigte sich an fünf der sechs Messstationen, dass im Berichtsjahr die Messwerte des Vorjahres gehalten wurden, nur an der Messstation Dorotheenstraße wurde eine geringfügige Erhöhung um 1 µg/m³ verzeichnet. Die Düsseldorfer Messwerte in 2013 fielen im nordrhein-westfälischen Vergleich etwas günstiger aus.

Der Grenzwert der Überschreitungshäufigkeit des Tagesmittelwertes von PM₁₀ besagt, dass an einem konkreten Messstandort pro Kalenderjahr nicht mehr als 35 Überschreitungstage des Tagesmittelwertes von 50 µg/m³ gestattet sind. An den drei Hintergrundmessstationen waren im Berichtsjahr deutliche Reduzierungen von sieben bis neun Überschreitungstagen gegenüber den Werten des vorangegangenen Jahres trotz vergleichbarer Wetterlagen zu verzeichnen. An der Verkehrsmessstation Dorotheenstraße wurden drei und an der Messstation Ludenberger Straße dreizehn Überschreitungstage weniger als in 2012 registriert. Dagegen wurde eine geringfügige Erhöhung gegenüber dem Wert des vorangegangenen Jahres an der Messstation Corneliusstraße gemessen. Erstmals im Berichtsjahr wurde der Grenzwert der Feinstaub-Überschreitungshäufigkeit an allen sechs Messstationen eingehalten.

Langfristig betrachtet sank in Düsseldorf die Feinstaub-Belastung – sowohl beim Jahresmittel als auch bei der Überschreitungshäufigkeit. Dies deckt sich mit der nordrhein-westfälischen Entwicklung.

Für den Stickstoffdioxid (NO₂)-Jahresmittelwert gilt im Berichtsjahr der Zielgrenzwert von 40 µg/m³. Eingehalten wurde dieser Grenzwert wie auch in den vorangegangenen Jahren nur an den drei Hintergrundmessstationen. Trotz Reduzierungen im Berichtsjahr gegenüber dem Vorjahr an allen drei verkehrsnahen Messstationen reichte die Minderung nicht aus, um den Grenzwert einzuhalten.

Im langfristigen Trend erscheint in Düsseldorf der Rückgang der NO₂-Belastung deutlich geringer als bei der Feinstaub-Belastung. Dies entspricht dem bundesweiten Trend.

Im Jahr 2013 wurde der Schwellenwert zur Information der Bevölkerung für Ozon an beiden regionalen Hintergrundmessstationen nicht überschritten.

Der Jahresmittelgrenzwert der Benzol-Konzentration wurde an allen drei verkehrsnahen Messstationen – wie auch in den Vorjahren – deutlich eingehalten.

Im Berichtsjahr wurde eine Berechnung des gesamten Düsseldorfer Stadtgebietes mittels IMMISluft für die Luftschadstoffe Feinstaub und Stickstoffdioxid vorgenommen. Wie auch in den vorangegangenen Jahren spiegeln die Berechnungen die messtechnisch erkannten Belastungen und Trends wieder.

2. Übersicht über die Messprogramme

Insgesamt waren im Berichtsjahr im Düsseldorfer Stadtgebiet sechs lufthygienische, kontinuierlich messende Stationen in Betrieb. Die von der Stadt unterhaltenen Stationen befanden sich an folgenden Standorten: Ludenberger Straße, Dorotheenstraße, Brinckmannstraße und im Aaper Wald. Das Land NRW betrieb Stationen an den Standorten Lörick (in der Nähe des Strandbades) und auf der Corneliusstraße.

Die Einrichtungen in der Ludenberger-, der Dorotheen- und der Corneliusstraße sind in Straßen mit mehr oder weniger stark ausgeprägtem Schluchtcharakter (der Begriff stammt aus der Klimatologie und bezeichnet Situationen, in denen der Straßenquerschnitt geringer als die begrenzende Blockrandbebauung hoch ist; unter Umständen überlagert von topografischen Strukturen) aufgestellt. Sie sind wenig gut durchlüftet sind und werden zudem stark vom Straßenverkehr beeinflusst. Gemessen werden hier Stickoxide, Feinstaub und Ruß sowie Benzol, Toluol und Xylol (vergleiche Anhang A). An den Messstationen Lörick und Aaper Wald wird die regionale Hintergrundbelastung gemessen. Die ausschließlich hier zusätzlich gemessenen Ozonwerte bilden gemeinsam mit den Prognosen des Landes und des Umweltbundesamtes die Grundlage zur Information der Bürgerinnen und Bürger.

Die Datenblätter im Anhang A enthalten eine Beschreibung der Düsseldorfer Messstandorte sowie eine Karte mit allen Messorten auf Düsseldorfer Stadtgebiet. Die grundlegenden Informationen der Datenblätter I und IV (Lörick und Corneliusstraße) wurden freundlicherweise vom Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW zur Verfügung gestellt und um eigene Photos ergänzt.

3. Immissionssituation

3.1 Feinstaub (PM₁₀)

Für den Luftschadstoff Feinstaub benennt die 39. BImSchV zwei Grenzwerte, anhand derer die Ergebnisse der Messungen des Jahres 2013 im Folgenden beurteilt wurden. Hierbei handelt es sich um ein Lang- und ein Kurzzeitkriterium: den Jahresmittelwert und die Überschreitungshäufigkeit des Tagesmittelwertes.

3.1.1 Jahresmittelwert

Seit 2005 gilt der Zielgrenzwert von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für den Jahresmittelwert aller Messungen an einem Standort.

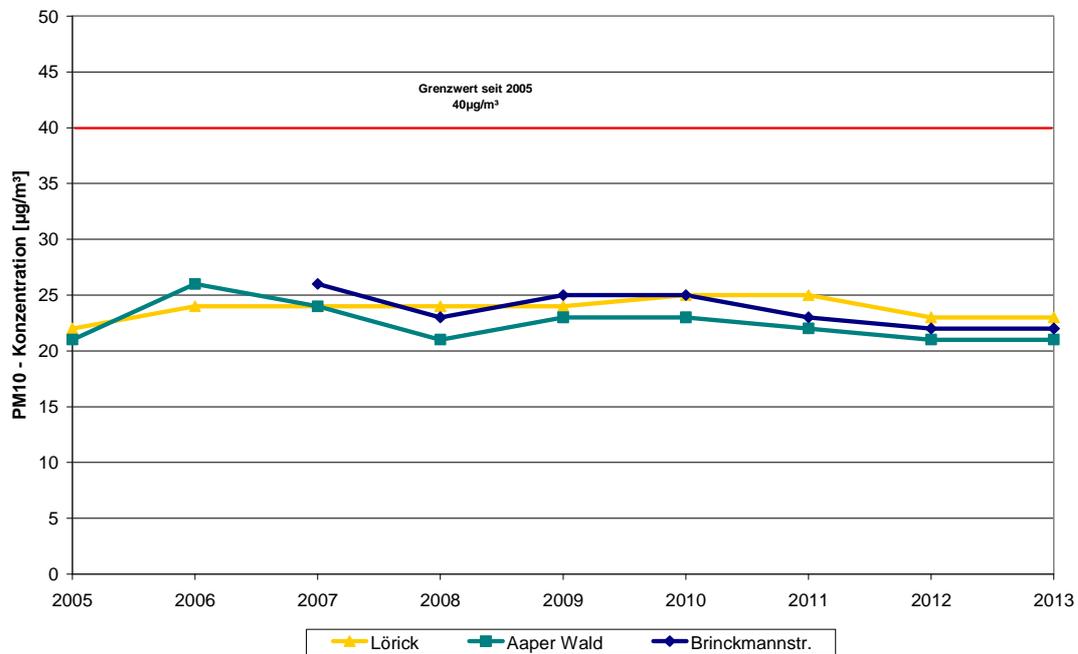


Abb.1 PM₁₀-Jahresmittelwerte an den Hintergrund-Messstationen (2005 – 2013)

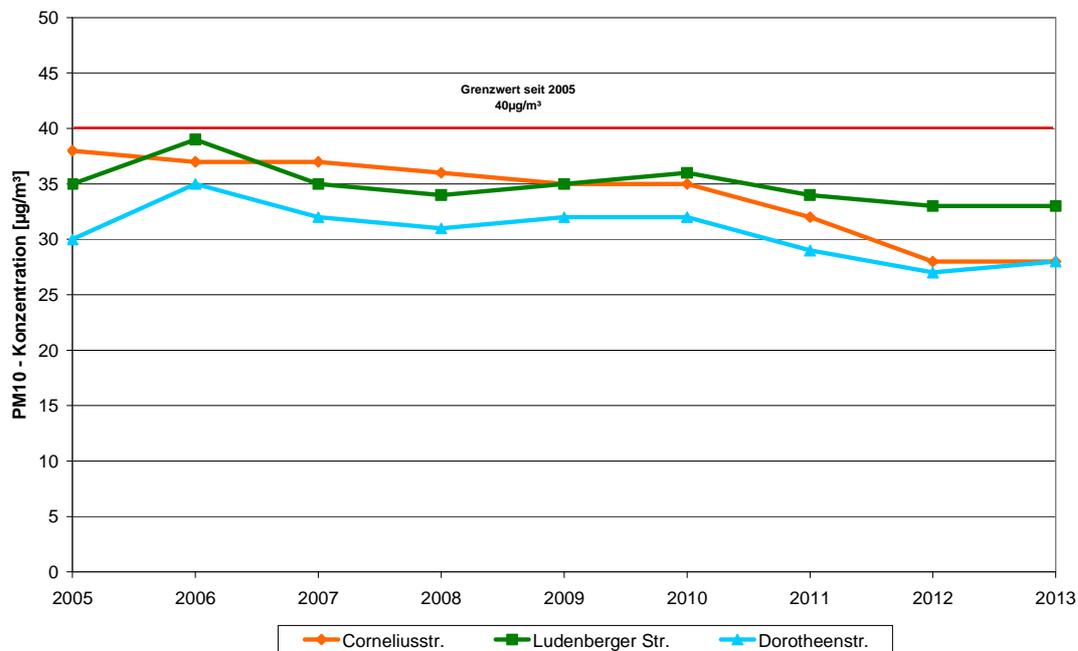


Abb.2 PM₁₀-Jahresmittelwerte an den verkehrlich belasteten Messstationen (2005 - 2013)

Die Jahresmittelwerte sind in Abbildung 1 und 2 grafisch dargestellt und lassen sich wie folgt beurteilen:

- Die Jahresmittelwerte an den drei Hintergrundmessstationen Lörick, Aaper Wald und Brinckmannstraße waren niveaugleich zu den Werten des Vorjahres.
- Auch an den beiden verkehrsnahen Messstationen Ludenberger- und Corneliusstraße wurden die Werte des vorangegangenen Jahres gehalten.
- An der verkehrsnahen Messstation Dorotheenstraße wurde gegenüber dem Wert des Jahres 2012 eine geringfügige Erhöhung um $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ verzeichnet.

Der Grenzwert für den Jahresmittelwert wurde an allen sechs Messstationen deutlich eingehalten.

3.1.2 Überschreitungshäufigkeit

Seit 2005 gilt der Zielgrenzwert bezüglich der Überschreitungshäufigkeit für Feinstaub. Dieser besagt, dass der Tagesmittelwert von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an höchstens 35 Tagen pro Jahr überschritten werden darf.

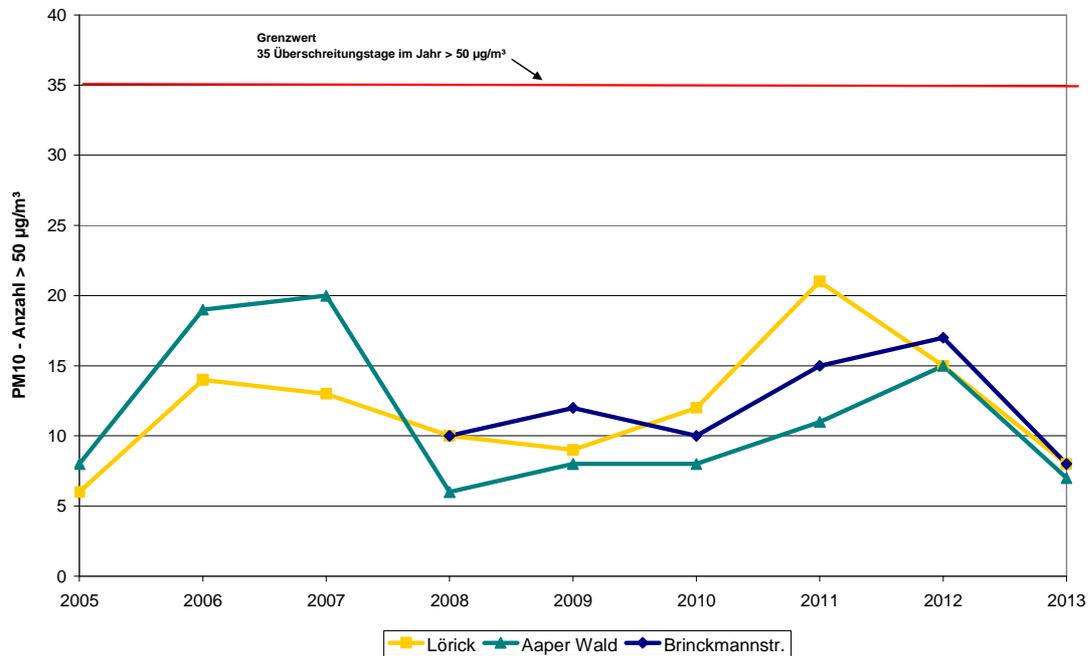


Abb. 3 Anzahl der Überschreitungen des seit dem Jahr 2005 gültigen Tagesmittelwertes von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in den Jahren 2005 bis 2013 an den drei Hintergrundmessstationen

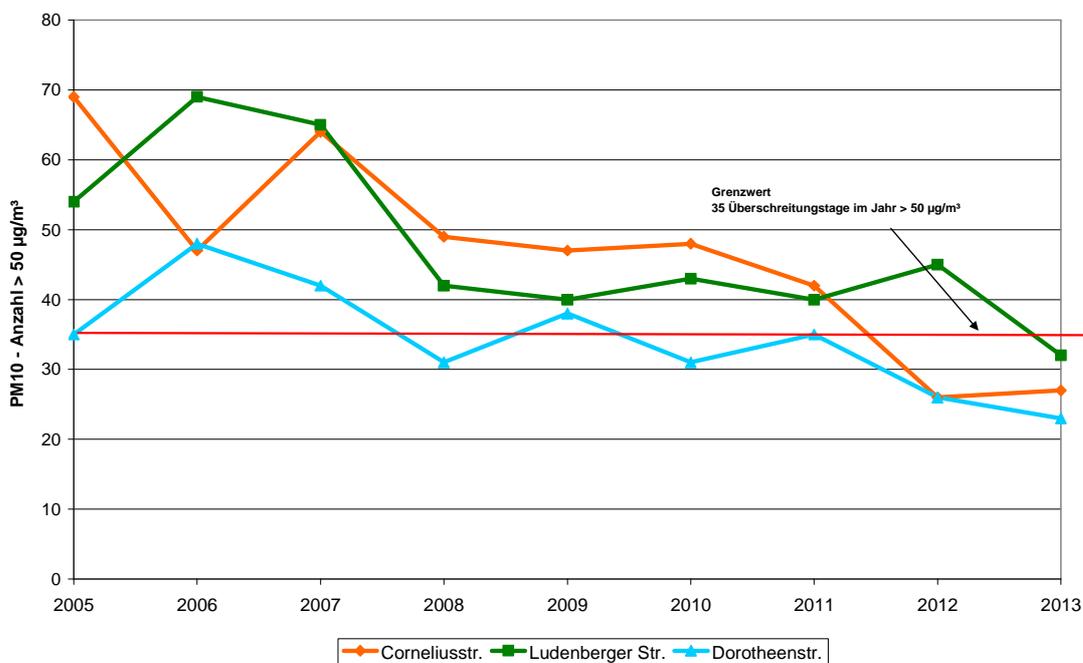


Abb. 4 Anzahl der Überschreitungen des seit dem Jahr 2005 gültigen Tagesmittelwertes von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in den Jahren 2005 bis 2013 an allen drei verkehrlich belasteten Messstationen

Folgende Beurteilungen leiten sich aus den grafischen Darstellungen der Messwerte (Abb. 3 und 4) ab:

- Im Berichtsjahr wurden an allen drei Hintergrundmessstationen deutlich geringere Werte als im vorangegangenen Jahr gemessen: So wurden an der Messstation Lörick sieben, an der Messstation Aaper Wald acht und an der Messstation Brinckmannstraße neun Überschreitungstage weniger als im Jahr 2012 registriert.

Somit wurde dieser Grenzwert auch im Berichtsjahr wieder an allen drei Hintergrundmessstationen eingehalten.

- An der Messstation Corneliusstraße wurde im Berichtsjahr ein Feinstaub-Überschreitungstag mehr als im vorangegangenen Jahr registriert.
- An der Messstation Dorotheenstraße wurden drei und an der Messstation Ludenberger Straße dreizehn Überschreitungstage weniger als im vorangegangenen Jahr gemessen.

Erstmalig im Berichtsjahr wurde der Grenzwert der Feinstaub-Überschreitungshäufigkeit an allen drei verkehrsnahen Messstationen eingehalten.

3.2 Stickstoffdioxid (NO₂)

Stickstoffdioxid (NO₂) entsteht entweder durch Verbrennungsprozesse oder sekundär durch chemische Reaktionen. Als Hauptquellen gelten der Straßenverkehr, ferner die Energieerzeugung und die Industrie.

Wie auch im Falle von Feinstaub benennt die 39. BImSchV ein Kurzzeit- und ein Langzeit-Kriterium: die Überschreitungshäufigkeit und den Jahresmittelwert. Das Kurzzeit-Kriterium gestattet 18 Überschreitungen pro Jahr des Stundenmittelwertes von 200 µg/m³. Dieser Wert wurde bislang an Düsseldorfer Messstationen noch nie überschritten und wird daher im Folgenden nicht weiter erwähnt.

3.2.1 Jahresmittelwert

Im Folgenden wird zur Beurteilung der NO₂-Belastung der Grenzwert für den Jahresmittelwert gemäß 39. BImSchV herangezogen. Er liegt bei 40 µg/m³ und ist seit dem Jahr 2010 einzuhalten.

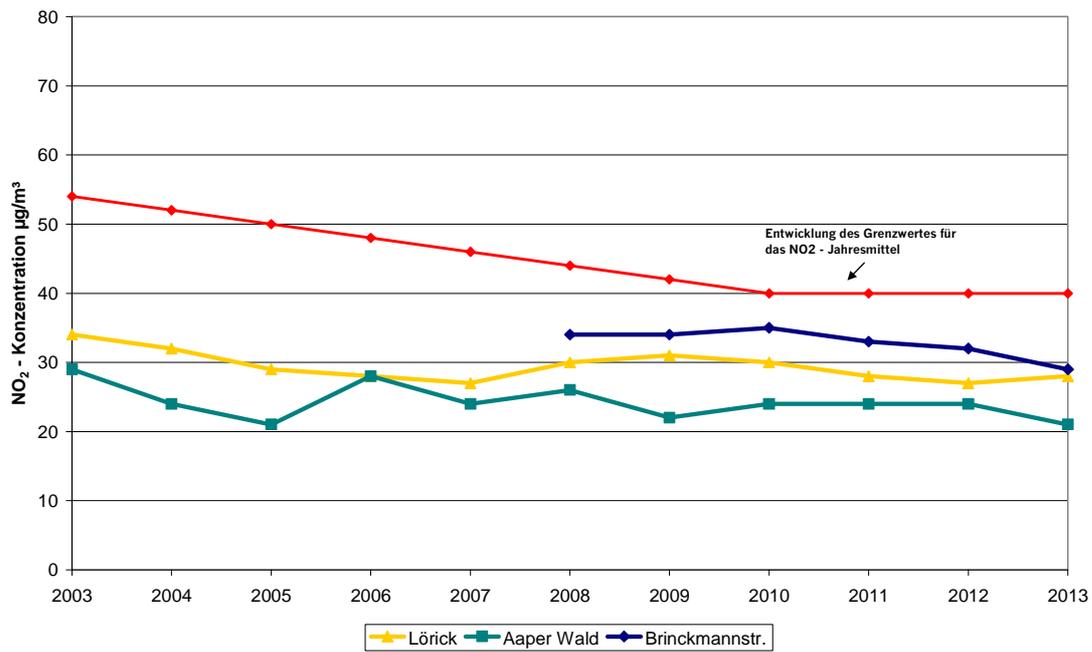


Abb. 5 Stickstoffdioxid-Jahresmittelwerte an den beiden regionalen Hintergrundstationen und der städtischen Hintergrundstation

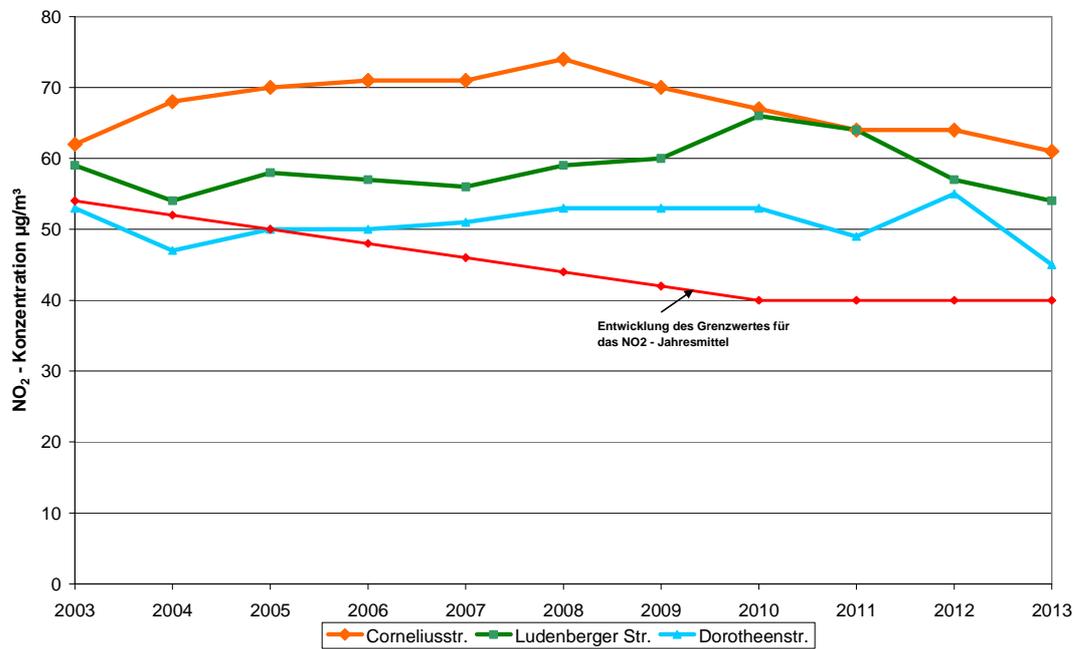


Abb. 6 Stickstoffdioxid-Jahresmittelwerte an den verkehrlich belasteten Messstationen

Aus den grafischen Darstellungen der Messwerte in den Abbildungen 5 und 6 lassen sich folgende Aussagen ableiten:

- Während an der Messstation Lörick eine geringfügige Erhöhung um $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ gegenüber dem Wert des Vorjahres verzeichnet wurde, wurden an der Messstation Aaper Wald Reduzierungen von $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und an der Messstation Brinckmannstraße von $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ gemessen. Insgesamt lässt sich der langjährige Trend an den drei Hintergrundmessstationen als eine Stagnation der Werte auf niedrigem Niveau beschreiben.

Somit wurde auch im Berichtsjahr an allen drei Hintergrundmessstationen der Grenzwert eingehalten.

- An allen drei verkehrsnahen Messstationen wurden im Berichtsjahr geringere Werte als im Jahr 2012 gemessen. So betrugen die Reduzierungen an den Messstationen Corneliusstraße und Ludenberger Straße jeweils $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und an der Messstation Dorotheenstraße $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Nach wie vor wurde an allen drei verkehrlich belasteten Standorten der Jahresmittelgrenzwert von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ deutlich überschritten.

3.3 Ozon (O₃)

Ozon wirkt in der Atemluft als starkes Reizgas auf Schleimhäute und Atemwege. Die 39. BImSchV benennt für Ozon unter anderem Vorsorgewerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit. Hierbei handelt es sich zum einen um den Schwellenwert zur Information der Bevölkerung. Dieser wird ausgelöst bei drohender Überschreitung des Stundenmittelwertes von 180 µg/m³. Des Weiteren ist eine sogenannte Alarmschwelle benannt. Sie wird bei Gefahr der Überschreitung des Stundenmittelwertes von 240 µg/m³ ausgelöst. Da im Berichtsjahr die Alarmschwelle in ganz Nordrhein-Westfalen nicht überschritten wurde, wird sie im Folgenden nicht erwähnt.

Die Ozonkonzentration wurde in Düsseldorf nur an den beiden Hintergrundstationen Lörick und Aaper Wald kontinuierlich gemessen. An verkehrsreichen Messstationen ist das Messen von Ozon nicht sinnvoll, da verkehrsbedingte Emissionen sowohl am Aufbau als auch im nahen Umfeld der Emissionsorte der chemischen Ausgangsstoffe am Abbau von Ozon beteiligt sind. An Straßenmessstellen werden daher in der Regel die niedrigsten Ozon-Konzentrationen ermittelt.

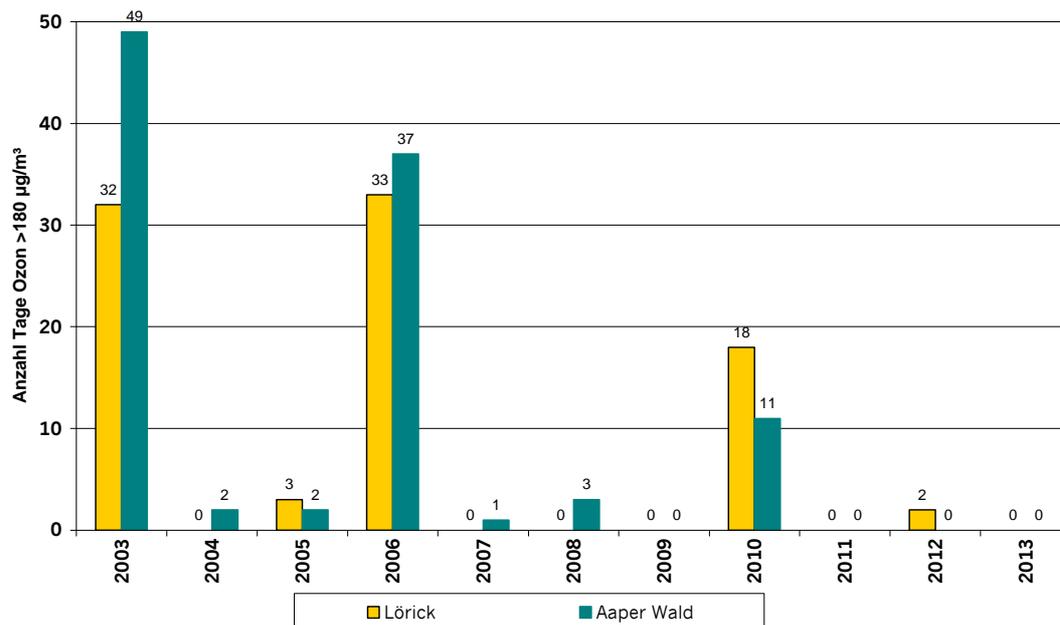


Abb. 7 Entwicklung der Tagesanzahl mit mindestens einer Stunde, an der der Schwellenwert zur Information der Bevölkerung (Ozon-Konzentrationen von mehr als 180 µg/m³ pro Stunde) überschritten wurde.

Hintergrundmessstationen Lörick und Aaper Wald in den Jahren 2003 bis 2013

Die Beurteilung erfolgt anhand der Anzahl der Tage, an denen mindestens eine Überschreitungs-Stunde im Sinne des Schwellenwertes zur Information der Bevölkerung registriert wurde.

- Abbildung 7 zeigt, dass der Schwellenwert zur Information der Bevölkerung im Berichtsjahr an beiden Hintergrundmessstationen im Aaper Wald und in Lörick an keinem Tag überschritten wurde. Diese entspannte Situation tritt typischerweise in milden Sommern auf. Dieser Zusammenhang war in den vergangenen Jahren mehrfach zu beobachten.

Für Interessierte besteht die Möglichkeit, sich an den relevanten Tagen mit hochsommerlichen, austauscharmen Hochdruckwetterlagen über die aktuellen Ozonwerte im Internet zu informieren, um gegebenenfalls Zeitpunkt und Maß körperlicher Aktivitäten anzupassen.

(<http://www.lanuv.nrw.de/luft/temes/heut/LOER.htm>)

3.4 Benzol (C₆H₆)

Benzol zählt zu den aromatischen Kohlenwasserstoffen und ist nach wie vor in Otto-Kraftstoffen enthalten. Durch unvollständige Verbrennung und Verdunstung gelangt Benzol in die Luft. Benzol gilt als krebserregend.

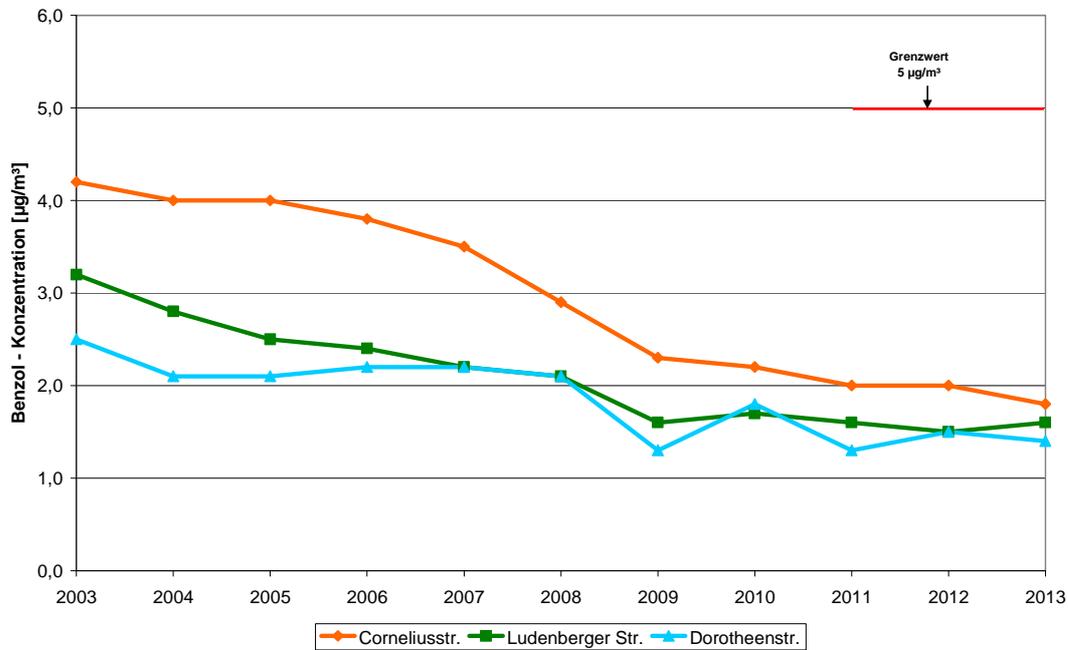


Abb. 8 Jahresmittelwerte der Benzol-Konzentrationen an den verkehrsnahen Messstationen in den Jahren 2003 bis 2013

Der Grenzwert für Benzol liegt gemäß 39. BImSchV bei 5 µg/m³ und ist seit dem Jahr 2010 einzuhalten. Folgende Entwicklungen und Beurteilungen lassen sich aus der grafischen Darstellung der Messergebnisse (Abb. 8) ableiten:

- Der aktuell geltende Grenzwert wurde bereits seit 2003 an allen drei städtischen Messstationen eingehalten.

4. Sonderthema:

Berechnungen des gesamten Düsseldorfer Stadtgebietes mittels IMMISluft, Bezugsjahr 2013

Um flächendeckende Aussagen zur Luftqualität im gesamten Düsseldorfer Stadtgebiet machen zu können, verwendet die Stadt Düsseldorf das Simulationsprogramm IMMISluft. Der durch den in der Straße fließenden Verkehr bedingte Anteil der Luftschadstoffbelastung kann damit für gleichmäßig bebaute Straßen berechnet werden.

Grundlage der Berechnungen sind - wie auch in den vergangenen Jahren - die aktuellen Verkehrszählenden des Amtes für Verkehrsmanagement. Berücksichtigung in dieser Liste finden nur Straßen mit einem täglichen Verkehrsaufkommen von mindestens 5.000 Fahrzeugen.

Zu den bedeutenden, in die Berechnung einfließenden Parametern gehören darüber hinaus:

- ▶ meteorologische Daten, wie insbesondere die Windverhältnisse,
- ▶ Topografie und Gebäudedaten (Besonders geeignet ist das Verfahren, wenn eine beidseitig-geschlossene Blockrandbebauung ausgebildet ist und somit homogene Berechnungsabschnitte entstehen),
- ▶ Regelquerschnitt der Straße, Straßenausrichtung und -typ,
- ▶ Flottenzusammensetzung und Verkehrsdynamik,
- ▶ regionale und städtische Hintergrundbelastung,
- ▶ aktuelle Emissionsfaktoren der Fahrzeuge (Handbuch Emissionsfaktoren, Version 3.1, herausgegeben vom Umweltbundesamt),
- ▶ Weitere Aspekte, die zu einer Verfeinerung des Ergebnisses führen, stellen beispielsweise die Berücksichtigung der sogenannten Nicht-Auspuff-Emissionen wie Aufwirbelung und Abrieb sowie des Anteil der Fahrzeuge mit Partikelfiltern dar,
- ▶ Das NOX/NO₂-Verhältnis wird in dieser Modellierung über die Romberg/Lohmeyer-Formel berechnet.

Die tatsächliche Vergrößerung der Fläche der Umweltzone erfolgte - wie im Luftreinhalteplan 01/2013 vorgesehen - zum 1. Februar 2013. Für die Berechnungen mittels IMMISluft allerdings musste aus methodischen Gründen die vergrößerte Umweltzone mit der entsprechenden Fahrerlaubnis für Fahrzeuge mit gelber und grüner Plakette auf das gesamte Berichtsjahr ausgedehnt werden. Außerdem können - ebenfalls technisch bedingt - Ausnahmeregelungen vom Fahrverbot der Umweltzone nicht berücksichtigt werden. Beides führte dazu, dass die Berechnungsergebnisse günstiger als die Realität ausfielen.

Die Darstellungen der Abbildungen 9 und 10 sind sogenannte „Ampelkarten“. Die Abbildung 9 zeigt die berechneten Belastungsschwerpunkte für den Luftschadstoff Feinstaub. - Entsprechend der Erkenntnisse des Landes NRW kann bei einem Jahresmittelwert von $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mit 90 prozentiger Wahrscheinlichkeit davon ausgegangen werden, dass an diesen Straßenabschnitten mehr als 35 Überschreitungstage erreicht werden. Dies bedingt gewisse Abweichungen zwischen den PM_{10} -Messwerten und den statistischen Aussagen aus den berechneten PM_{10} -Jahresmittelwerten.

Abbildung 10 zeigt die berechneten Belastungsschwerpunkte für den Luftschadstoff Stickstoffdioxid. Beurteilungsmaßstab ist der Zielgrenzwert für NO_2 , von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Verglichen mit den Ergebnissen des vorangegangenen Jahres ist in der Gesamtheit eine leicht abnehmende Tendenz erkennbar. Diese Verringerung ist einerseits auf den technischen Fortschritt in der Flottenerneuerung und andererseits auf die Fahrverbote in der Umweltzone zurückzuführen. Die Berechnungen werden auch von einer Korrektur der Modellierung der Stickstoffdioxid-Belastung sowie des Anteils an aufgewirbelten Feinstaub beeinflusst. Weitere Differenzen zwischen den Mess- und den Berechnungsergebnissen – insbesondere im Falle von Feinstaub - ergeben sich dadurch, dass die konkreten, günstigen Witterungsbedingungen (wenig austauscharme Hochdruckwetterlagen) des Bezugsjahres nicht in die Berechnungen eingehen; vielmehr wird mit einer zehn-Jahres-Windstatistik der Station ‚Düsseldorf Flughafen‘ gearbeitet. Die Abweichungen der Berechnungsergebnisse beider Luftschadstoffe liegen im Rahmen der Datenqualitätsziele für PM_{10} -Modellrechnungen, wie sie in Anlage 1 der 39. BImSchV beschrieben sind. Die Berechnungsergebnisse gelten somit als valide.

Es kann festgehalten werden, dass sich die messtechnisch erkannte Trendentwicklung der beiden Luftschadstoffe auch in den Berechnungsergebnissen widerspiegelt.

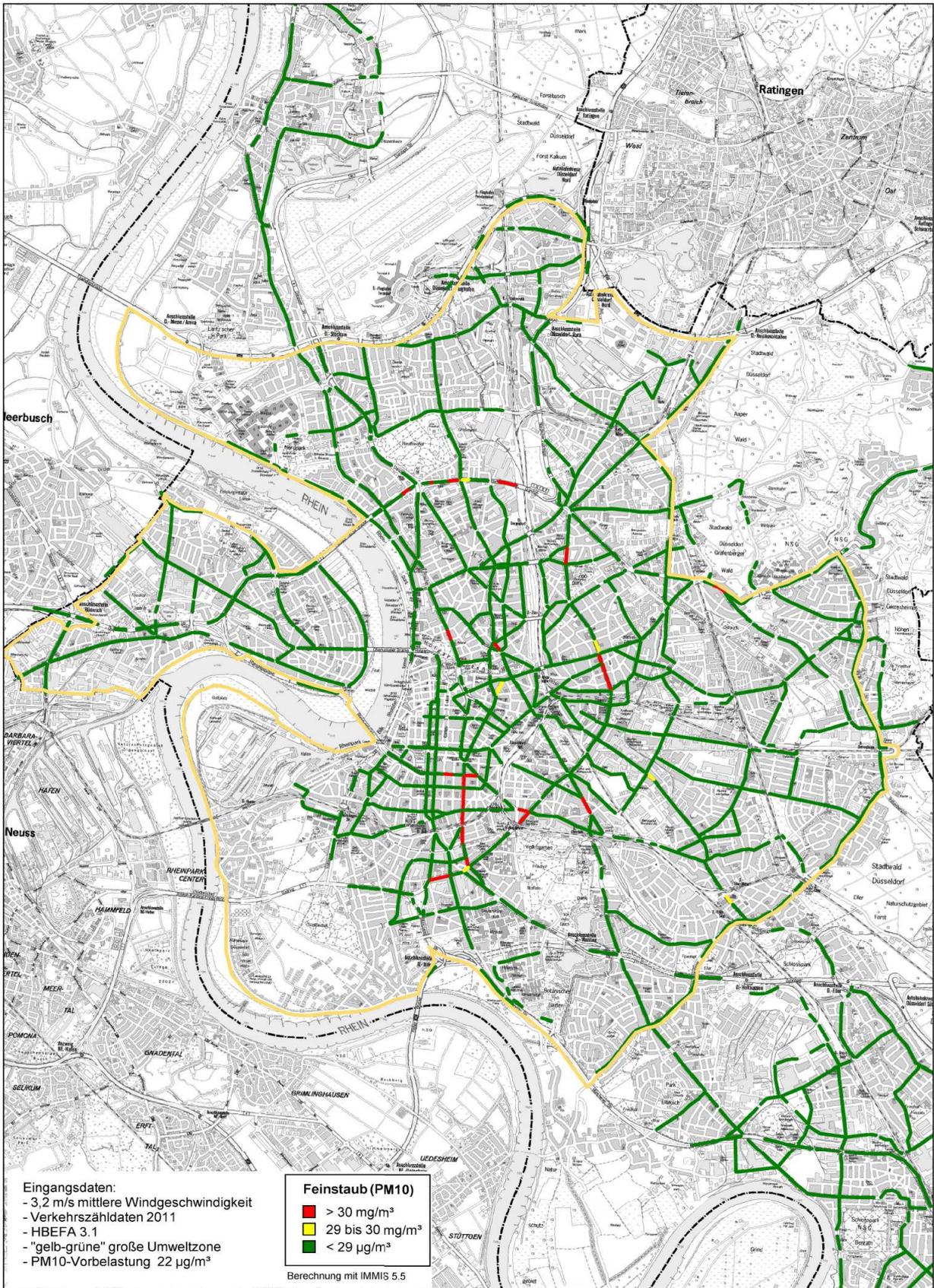


Abb. 9 PM₁₀-Immissionen in Hauptverkehrsstraßen: Bezugsjahr 2013;
die gelbe Linie stellt die Fläche der vergrößerten Umweltzone dar

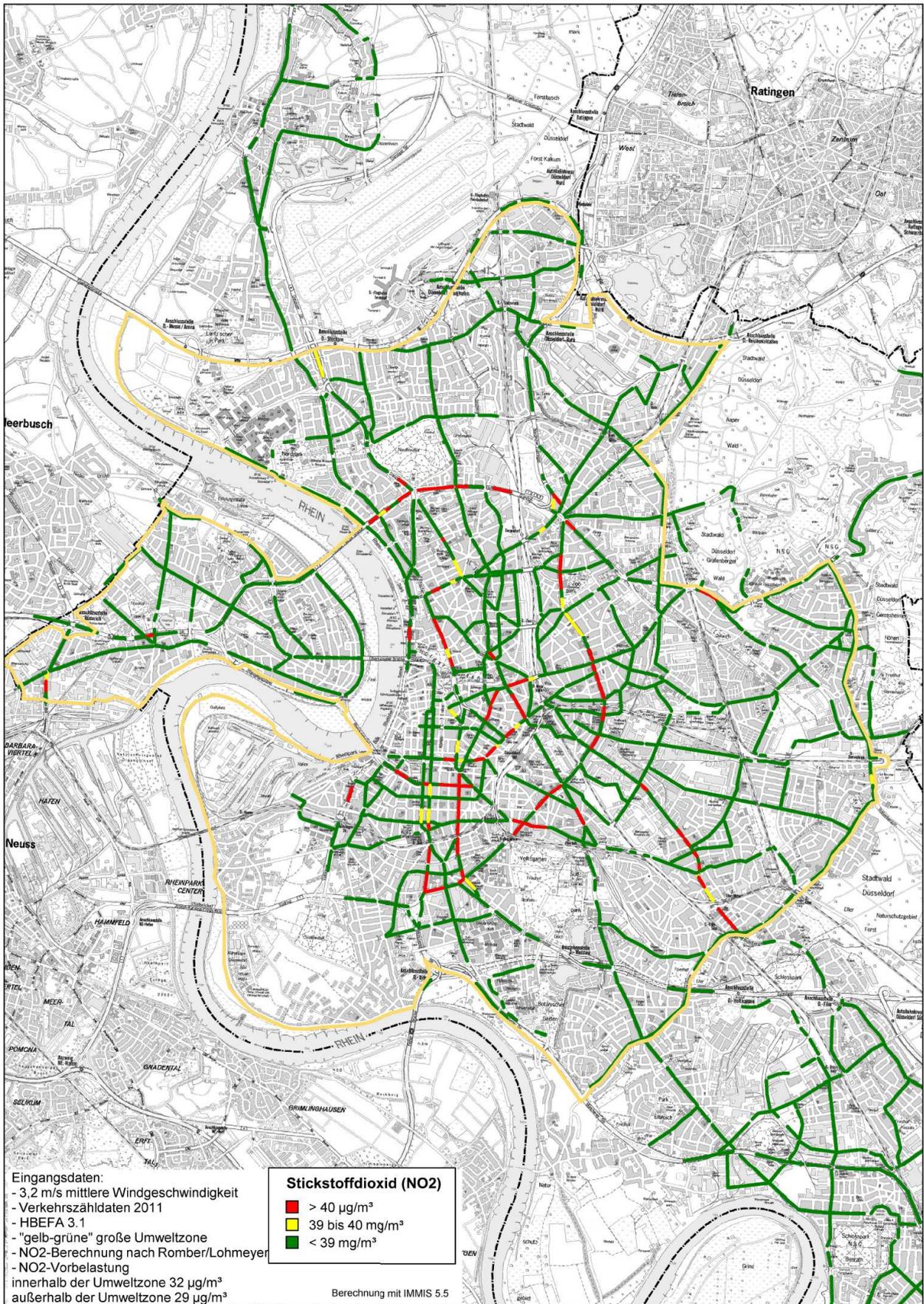


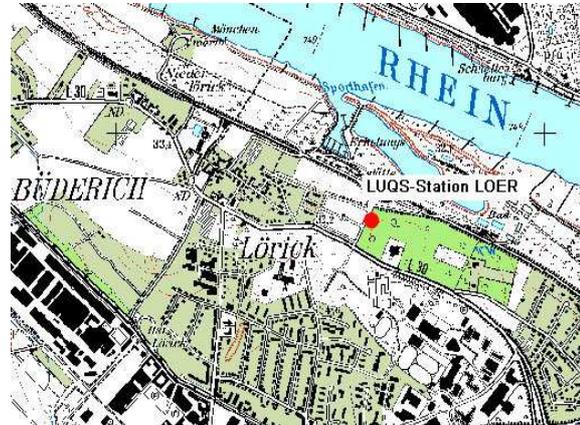
Abb. 10 NO₂-Immissionen in Hauptverkehrsstraßen: Bezugsjahr 2013;
die gelbe Linie stellt die Fläche der vergrößerten Umweltzone dar

Anhang A

Datenblätter I bis VI und Karte der Messstandorte

Station Lörick

Stationsadresse	Zum Niederkasseler Deich 40547 Düsseldorf
Betreiber	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW
Stationsbezeichnung	LOER
Stationstyp	regionaler Hintergrund
Ost- /Nordwert	3241741 / 5679980
Verkehrsbelastung	Parkplatz
Beginn der Messung	01.09.1983 -



○: Standort des Luftmesscontainers



Ansicht Parkplatz Oberlöricker Str.

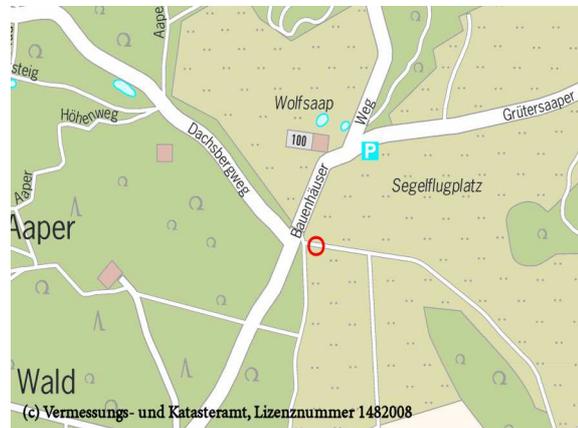
Kontinuierliche Messungen	NO	Stickstoffmonoxid
	NO ₂	Stickstoffdioxid
	PM ₁₀	Feinstaub
	PM _{2,5}	Feinstaub
	O ₃	Ozon
Diskontinuierliche Messungen		





Station Aaper Wald / Segelflugplatz

Stationsadresse	Aaper Wald / Segelflugplatz 40472 Düsseldorf
Betreiber	Landeshauptstadt Düsseldorf
Stationsbezeichnung	713
Stationstyp	regionaler Hintergrund
Ost-/Nordwert	32349686 / 5681256
Verkehrsbelastung	wenig KFZ / Tag
Beginn der Messung	01.06.2002 -



○: Standort des Luftmesscontainers



Ansicht Richtung Nordwesten



Ansicht Richtung Südwesten

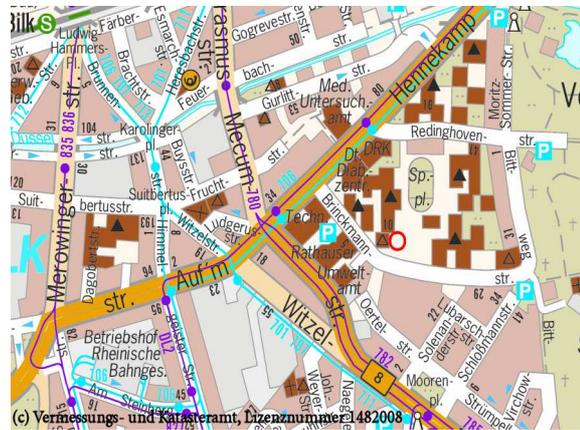
Kontinuierliche Messungen	NO	Stickstoff- monoxid
	NO ₂	Stickstoffdioxid
	PM ₁₀	Feinstaub
	O ₃	Ozon
Diskontinuierliche Messungen	BTX	Benzol-Toluol- Xylol
	EC	Ruß / Elementarer Kohlenstoff





Station Brinckmannstraße

Stationsadresse	Brinckmannstr. 10 40225 Düsseldorf
Betreiber	Landeshauptstadt Düsseldorf
Stationsbezeichnung	714
Stationstyp	Städtischer Hintergrund
Ost-/Nordwert	32345556 / 5674731
Verkehrsbelastung	Parkplatz
Beginn der Messung	23.08.2007 -



○: Standort des Luftmesscontainers



Ansicht Richtung Bittweg



Ansicht Standplatz ggü. Brinckmannstr. 7-9c

Kontinuierliche Messungen	NO	Stickstoff- monoxid
	NO ₂	Stickstoffdioxid
	PM ₁₀	Feinstaub
Diskontinuierliche Messungen	BTX	Benzol-Toluol- Xylol
	EC	Ruß / Elementarer Kohlenstoff



Station Corneliusstraße

Stationsadresse	Corneliusstr. 71 40215 Düsseldorf
Betreiber	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW
Stationsbezeichnung	DDCS
Stationstyp	Verkehr
Ost-/Nordwert	32345121 / 5675859
Verkehrsbelastung	ca. 46.000 KFZ / Tag davon schwere LKW: 1,6 %
Beginn der Messung	13.03.1997 -



○: Standort des Luftmesscontainers



Ansicht Richtung Berliner Allee



Ansicht Richtung Erasmusstr.

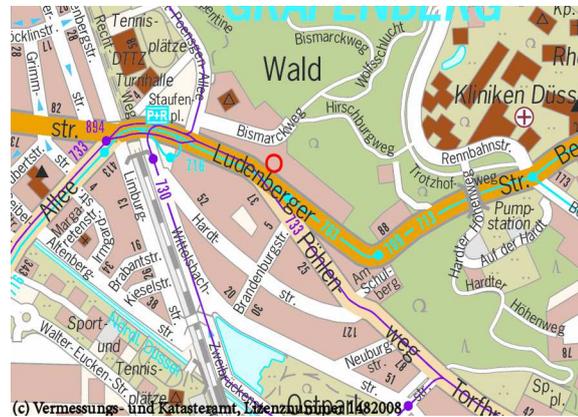
Kontinuierliche Messungen	NO	Stickstoffmonoxid
	NO ₂	Stickstoffdioxid
	PM ₁₀	Feinstaub
Diskontinuierliche Messungen	PM 2,5	Feinstaub
	BTX	Benzol-Toluol-Xylol
	EC	Ruß / Elementarer Kohlenstoff
	KW	Kohlenwasserstoffe





Station Ludenberger Straße

Stationsadresse	Ludenberger Str. 34 40629 Düsseldorf
Betreiber	Landeshauptstadt Düsseldorf
Stationsbezeichnung	701
Stationstyp	Verkehr
Ost-/Nordwert	32348744 / 5678835
Verkehrsbelastung	ca. 35.000 KFZ / Tag davon schwere LKW: 2,9%
Beginn der Messung	23.06.1995 -



○: Standort des Luftmesscontainers



Ansicht Richtung Pöhlenweg



Ansicht Richtung Staufenbergplatz

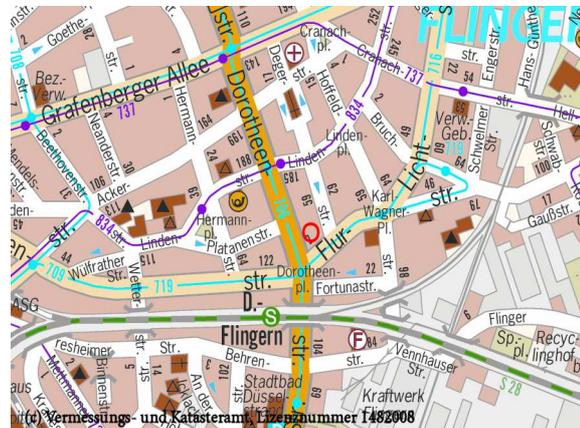
Kontinuierliche Messungen	NO	Stickstoffmonoxid
	NO ₂	Stickstoffdioxid
	PM ₁₀	Feinstaub
Diskontinuierliche Messungen	BTX	Benzol-Toluol-Xylol
	EC	Ruß / Elementarer Kohlenstoff





Station Dorotheenstraße

Stationsadresse	Dorotheenstr. 50 40235 Düsseldorf
Betreiber	Landeshauptstadt Düsseldorf
Stationsbezeichnung	701
Stationstyp	Verkehr
Ost-/Nordwert	32347153 / 5677529
Verkehrsbelastung	ca. 31.000 KFZ / Tag davon schwere LKW: 3,8%
Beginn der Messung	18.12.1996 -



○: Standort des Luftmesscontainers



Ansicht Richtung Lindenstraße



Ansicht Richtung Dorotheenplatz

Kontinuierliche Messungen	NO	Stickstoffmonoxid
	NO ₂	Stickstoffdioxid
	PM ₁₀	Feinstaub
Diskontinuierliche Messungen	BTX	Benzol-Toluol-Xylol
	EC	Ruß / Elementarer Kohlenstoff



**Lufthygienische Messstationen
in Düsseldorf**

- Messstationen der Stadt Düsseldorf
- Messstationen des LANUV



Umweltamt
Landeshauptstadt Düsseldorf

Anhang B

Tabellen

INHALTSVERZEICHNIS

Anhang B: Tabellenband

Feinstaub (PM₁₀)

Tabelle 1: PM₁₀ – Trend

Tabelle 2: PM₁₀ – Ergebnisse 2013

Stickstoffoxide (Stickstoffdioxid [NO₂] und Stickstoffmonoxid [NO])

Tabelle 3: NO₂ – Trend

Tabelle 4: NO₂ – Ergebnisse 2013 (Straßenstationen)

Tabelle 5: NO₂ – Ergebnisse 2013 (Hintergrundstationen)

Tabelle 6: NO – Trend

Ozon (O₃)

Tabelle 7: Ozon – Trend am Standort Lörick

Tabelle 8: Ozon – Trend am Standort Aaper Wald

Tabelle 9: Ozon – AOT 40

Benzol (C₆H₆)

Tabelle 10: Benzol – Trend

Tabelle 11: Benzol – Ergebnisse 2013

Ruß (EC)

Tabelle 12: Ruß – Trend

Tabelle 13: Ruß – Ergebnisse 2013

Sonstige Tabellen

Tabelle 14: Grenzwerte in der Luftreinhalte

Tabelle 1: PM₁₀ – Trend der Jahresmittelwerte und Anzahl der Tageswerte über 50 µg/m³
Datenbasis 24h-Werte

Messstandort (Verkehrsstationen)	2008		2009		2010		2011		2011		2013	
	Mittelwert µg/m ³	Anzahl Tageswerte > 50 µg/m ³										
Corneliusstr.	36	49	35	47	35	48	32	42	28	26	28	27
Ludenberger Str.	34	43	35	40	36	43	34	40	33	45	33	32
Dorotheenstr.	31	32	32	38	32	31	29	35	27	26	28	23

Messstandort (Hintergrundstationen)	2008		2009		2010		2011		2011		2013	
	Mittelwert µg/m ³	Anzahl Tageswerte > 50 µg/m ³										
Lörick	24	10	24	9	25	12	25	21	23	15	23	8
Aaper Wald	21	6	23	8	23	8	22	11	21	15	21	7
Brinckmannstr.	23	10	25	12	25	10	23	15	22	17	22	8

Tabelle 2: PM₁₀ – Ergebnisse 2013
Datenbasis 24h-Werte

Messstandort (Verkehrsstationen)	Mittelwert µg/m ³	Anzahl Tageswerte > 50 µg/m ³	Maximaler 24-h-Wert	Anzahl der Messungen
Corneliusstraße	28	27		
Ludenberger Straße	33	32	88	346
Dorotheenstraße	28	23	108	350

Messstandort (Hintergrundstationen)	Mittelwert µg/m ³	Anzahl Tageswerte > 50 µg/m ³	Maximaler 24-h-Wert	Anzahl der Messungen
Lörick	23	8		
Aaper Wald	21	7	74	353
Brinckmannstr.	22	8	71	351

Tabelle 3: NO₂ – Trend der JahresmittelwerteAngaben in µg/m³ (20° C)

Datenbasis 1h-Werte

Messstandort (Verkehrsstationen)	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Corneliusstr.	62	68	70	71	71	74	71	67	64	64	61
Ludenberger Str.	59	54	58	57	56	59	60	66	64	57	54
Dorotheenstr.	53	47	50	50	51	53	53	53	49	55	45

Messstandort (Hintergrundstationen)	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Lörick	34	32	29	28	27	30	31	30	28	27	28
Aaper Wald	29	24	21	28	24	26	22	24	24	23	21
Brinckmannstr.	–	–	–	–	(39)	34	34	35	33	32	29

Werte in runder Klammer: weniger als 75 % der möglichen Werte vorhanden

Tabelle 4: Stickstoffdioxid an den kontinuierlich betriebenen Verkehrsnahen - Messstationen 2013

Angaben in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (20° C)

Datenbasis 1h-Werte

	LUQS-Corneliusstr.		Ludenbergerstr.		Dorotheenstr.	
	Mittelwert	1h-Max	Mittelwert	1h-Max	Mittelwert	1h-Max
Januar	61	140	59	136	55	161
Februar	60	155	63	152	51	231
März	59	163	69	170	52	124
April	62	175	54	146	45	140
Mai	62	144	50	121	40	126
Juni	62	198	46	159	39	121
Juli	67	200	56	167	45	129
August	64	169	49	117	43	127
September	57	199	51	135	38	119
Oktober	60	185	48	117	42	102
November	64	163	54	123	47	101
Dezember	57	177	49	108	45	103
Jahreskennwerte	61	200	54	170	45	231
Anzahl der 1h-Werte > 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0		0		1	

Tabelle 5: Stickstoffdioxid an den kontinuierlich betriebenen Hintergrund - Messstationen 2013 (städtischer und regionaler Hintergrund)

Angaben in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (20° C)

Datenbasis 1h-Werte

	LUQS- Lörick		Aaper Wald		Brinckmannstr.	
	Mittelwert	1h-Max	Mittelwert	1h-Max	Mittelwert	1h-Max
Januar	34	83	32	80	38	89
Februar	32	84	31	74	36	81
März	35	91	27	93	36	96
April	28	83	23	76	31	93
Mai	21	84	17	61	25	87
Juni	19	81	13	43	21	74
Juli	25	87	14	52	21	81
August	25	103	16	52	23	75
September	21	86	17	48	24	68
Oktober	28	66	19	58	29	84
November	32	70	25	53	35	79
Dezember	32	79	22	60	34	84
Jahreskennwerte	28	103	21	93	29	96
Anzahl der 1h-Werte > 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0		0		0	

Tabelle 6: NO – Trend der JahresmittelwerteAngaben in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (20° C)

Datenbasis 1h- Werte

Messstandort (Verkehrsstationen)	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Corneliusstr.	64	75	75	74	78	72	58	58	57	58	56
Ludenberger Str.	80	73	68	65	63	64	59	64	63	65	63
Dorotheenstr.	53	52	44	42	42	45	43	42	44	44	42

Messstandort (Hintergrundstationen)	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Lörick	13	14	11	12	12	13	11	8	10	8	8
Aaper Wald	(8)	9	7	9	7	6	6	6	5	5	5
Brinckmannstr.	–	–	–	–	(21)	12	10	9	10	9	9

Werte in runder Klammer: weniger als 75 % der möglichen Werte vorhanden

Tabelle 7: Ozon – Trend der LUQS-Station LörickAngaben in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (20° C)

Datenbasis 1h-Werte

Messstandort	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Jahresmittel	37	33	34	40	35	35	35	36	36	36	38
98-Perzentil	131	111	111	141	111	112	103	118	110	106	111
Höchstwert	231	175	217	235	175	164	161	205	159	209	173
Anzahl der 1h-Werte > 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Informationsschwelle)	32	0	3	33	0	0	0	5	0	2	0
Anzahl der 1h-Werte > 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Alarmschwelle)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Anzahl Tage mit 8h-Wert > 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	26	15	9	33	11	11	8	19	10	9	10

Tabelle 8: Ozon – Trend an der Station Aaper WaldAngaben in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (20° C)

Datenbasis 1h-Werte

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Jahresmittel	46	37	41	46	40	35	37	34	40	40	37
98-Perzentil	144	121	116	145	115	110	97	115	113	100	98
Höchstwert	266	192	182	224	190	164	159	213	159	178	171
Anzahl der 1h-Werte > 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Informationsschwelle)	49	2	2	37	1	0	0	11	0	0	0
Anzahl der 1h-Werte > 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Alarmschwelle)	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Anzahl Tage mit 8h-Wert > 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	49	24	13	28	15	18	5	17	14	14	4

Werte in runder Klammer: weniger als 75 % der möglichen Werte vorhanden

Tabelle 9: Ozon – AOT 40 Lörick / Aaper WaldAngaben in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (20° C) * h

	Lörick		Aaper Wald	
	Jahreswert	Mittel über 5 Jahre	Jahreswert	Mittel über 5 Jahre
2005	9.814	9.057	10.002	
2006	26.360	11.801	25.716	
2007	6.093	11.864	6.498	12.784
2008	12.227	11.946	11.961	11.964
2009	5.114	11.922	3.204	11.476
2010	13.415	12.730	9.953	11.466
2011	6.119	8.681	5.755	7.474
2012	6.552	8.773	4.041	6.983
2013	7.551	7.838	3.861	5.363

Tabelle 10: Benzol – Trend der Jahresmittelwerte

Datenbasis 24h-Werte

Angaben in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (20° C)

Messstandort (Verkehrsstationen)	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Corneliusstr.	4,2	4,0	4,0	3,8	3,5	2,9	2,3	2,2	2,0	2,0	1,8
Ludenberger Str.	3,2	2,8	2,5	2,4	2,2	2,1	1,6	1,7	1,6	1,5	1,6
Dorotheenstr.	2,5	2,1	2,1	2,2	2,2	2,1	1,3	1,8	1,3	1,2	1,4

Messstandort (Hintergrundstationen)	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Aaper Wald	–	–	0,9	1,0	0,8	0,8	0,6	0,8	0,6	0,6	0,6
Brinckmannstr.	–	–	–	–	(1,1)	1,0	0,7	1,0	0,9	0,8	0,9

Werte in runder Klammer: weniger als 75 % der möglichen Werte vorhanden

Tabelle 11: Benzol – Ergebnisse 2013

Datenbasis 24h-Werte

Messpunkt (Verkehrsstationen)	Mittelwert $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Maximaler 24-h-Wert $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Anzahl der Messungen
DDCS Corneliusstraße	1,8	nicht verfügbar	
MP 701 Ludenberger Straße	1,6	5,6	53
MP 709 Dorotheenstraße	1,4	5,4	54

Messpunkt (Hintergrundstationen)	Mittelwert $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Maximaler 24-h-Wert $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Anzahl der Messungen
MP 713 Aaper Wald	0,6	3,8	53
MP 714 Brinckmannstraße	0,9	5,3	52

Tabelle 12: Ruß – Trend der Jahresmittelwerte*

Datenbasis 24h-Werte

Angaben in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Umgebungsbedingungen)

Messstandort (Verkehrsstationen)	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Corneliusstr.	8,7	6,0	5,3	6,9	4,7	4,6	4,1	4,2	3,8	3,3	
Ludenberger Str.	5,2	4,2	4,7	7,8	5,9	5,6	4,8	4,5	4,4	4,2	3,7
Dorotheenstr.	3,5	3,0	3,0	5,2	4,7	4,5	3,9	3,4	3,5	3,3	2,9

Messstandort (Hintergrundstationen)	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Aaper Wald	1,8	1,5	1,5	2,5	2,2	2,0	1,9	1,7	1,8	2,1	1,7
Brinckmannstr.	–	–	–	–	2,8	2,5	2,3	2,1	2,3	2,3	2,0

Tabelle 13: Ruß – Ergebnisse 2013

Datenbasis 24h-Werte

Messpunkt (Verkehrsstationen)	Jahresmittelwert $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Maximaler 24-h-Wert $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Anzahl der Messungen
DDCS Corneliusstraße			
Ludenberger Straße	3,7	10,6	60
Dorotheenstraße	2,9	10,1	60

Messpunkt (Hintergrundstationen)	Jahresmittelwert $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Maximaler 24-h-Wert $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Anzahl der Messungen
Aaper Wald	1,7	8,1	66
Brinckmannstraße	2,0	7,8	65

Tabelle 14: Immissionswerte, Grenzwerte, Schwellenwerte und Zielwerte zur Beurteilung der Luftqualität in 2013

Zeitbezug	Immissions-/Grenz-/Ziel-/Schwellen-/MIK-Wert	Vorschrift / Richtlinie	Bemerkung
Feinstaub (PM₁₀)			
Jahresmittelwert	40 µg/m ³	39. BImSchV	Gesundheitsschutz
Tagesmittelwert	50 µg/m ³	39. BImSchV	Gesundheitsschutz 35 zulässige Überschreitungen pro Jahr
Stickstoffdioxid (NO₂)			
Jahresmittelwert	40 µg/m ³	39. BImSchV	Gesundheitsschutz gültig ab 1.1.2010
1-Stundenmittelwert	200 µg/m ³	39. BImSchV	Gesundheitsschutz 18 zulässige Überschreitungen pro Jahr
1-Stundenmittelwert	400 µg/m ³	39. BImSchV	Alarmschwelle
24-Stundenmittelwert	100 µg/m ³	VDI 2310Bl.12	Richtwert
Stickstoffoxid (NO_x)			
Jahresmittelwert	30 µg/m ³	39. BImSchV	Vegetationsschutz
Ozon (O₃)			
1-Stundenmittelwert	240 µg/m ³	39. BImSchV	Alarmschwelle
1-Stundenmittelwert	180 µg/m ³	39. BImSchV	Informationsschwelle
8-Stundenmittelwert	120 µg/m ³	39. BImSchV	Gesundheitsschutz 25 zulässige Überschreitungen pro Jahr, gemittelt über 3 Jahre
AOT 40	6.000 µg/m ³ x h	39. BImSchV	Vegetationsschutz von Mai – Juli
AOT 40	18.000 µg/m ³ x h	39. BImSchV	Vegetationsschutz Mai – Juli 5-Jahresmittelwert
Ruß			
Jahresmittelwert	1,5 µg/m ³	LAI	LAI-Zielwert
Benzol			
Jahresmittelwert	5 µg/m ³	39. BImSchV	
Jahresmittelwert	2,5 µg/m ³	LAI	LAI-Zielwert
Kohlenmonoxid (CO)			
8-Stundenmittelwert	10 mg/m ³	39. BImSchV	Gesundheitsschutz
Schwefeldioxid (SO₂)			
Jahresmittelwert	50 µg/m ³	TA Luft	
Tagesmittelwert	125 µg/m ³	39. BImSchV TA Luft	Gesundheitsschutz 3 zulässige Überschreitungen pro Jahr
Stundenwert	350 µg/m ³	39. BImSchV TA Luft	Gesundheitsschutz 24 zulässige Überschreitungen pro Jahr
Jahresmittelwert Winterhalbjahr	20 µg/m ³	39. BImSchV	Ökosystemschutz: gilt auch für Winter (1. Oktober bis 31. März)
Stundenwert	500 µg/m ³	39. BImSchV	Alarmschwelle

Anhang C

Glossar

Benzol

Benzol gehört zu der Gruppe der aromatischen Kohlenwasserstoffe. Benzol ist in Benzin in einer Konzentration von weniger als 1 % enthalten. Benzol gelangt z.T. unverbrannt oder durch Verdunstung aus dem Tank in die Umwelt. Außerdem entsteht Benzol bei Verbrennungsprozessen. Benzol ist ein krebserregender Stoff.

Bezugstemperatur

Alle kontinuierlich-gemessenen, gasförmigen Schadstoffe an den Stationen des Landesumweltamtes NRW sind bis 1998 auf 0° C und 1013 hPa bezogen. Ausgenommen sind die Ozon-Werte, die seit Anfang 1995 vom Landesumweltamt NRW mit Bezugstemperatur 20° C geliefert werden. Die Messwerte der städtischen Messungen an Straßen beziehen sich bis 1998 ebenfalls auf 0° C. Alle auf 0° C bezogenen Messwerte sind systematisch um 7 % höher als solche, die auf 20° C bezogen sind. Seit 1999 sind alle Messungen - soweit technisch möglich - auf 20° C und 1013 hPa bezogen.

Einige Grenz- und Richtwerte (z. B. EU-Richtlinien, 23. BImSchV, MIK-Werte) beziehen sich auf eine Temperatur von 20° C. Liegt bei Messwerten eine andere Bezugstemperatur zugrunde, so ist eine Umrechnung auf 20° C erforderlich.

Emissionen

Unter Emissionen versteht man von einer Anlage ausgehende Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen, Licht, Wärme, Strahlen und ähnliche Erscheinungen.

Immissionen

Auf Menschen, Tiere und Pflanzen, den Boden, das Wasser, die Atmosphäre sowie Kultur- und sonstige Sachgüter einwirkende Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen, Licht, Wärmestrahlen und ähnliche Umwelteinwirkungen.

Kohlenmonoxid (CO)

Kohlenmonoxid entsteht beim Betreiben von Feuerungsanlagen und Kraftfahrzeugen durch unvollständige Verbrennung. CO behindert in höheren Konzentrationen den Sauerstoff-Transport im Blut und erhöht die Gefährdung für Herz- und Kreislaufkranke.

Krebsrisiko

In etwa 24 % aller Todesfälle ist Krebs die Ursache. Annähernd 2 % der Krebserkrankungen werden Luftschadstoffe als krebserregende Faktoren zugeschrieben.

Das Risiko eines Menschen, nach konstanter Exposition über 70 Jahre gegenüber einer Konzentration von 1 µg Schadstoff je m³ Außenluft (unit risk) an Krebs zu erkranken, kann folgendermaßen abgeschätzt werden:

Benzol: Es erkrankten 9 auf 1 Million Menschen

Ruß: Es erkrankten 70 auf 1 Million Menschen

(Angaben aus Länderausschuss für Immissionsschutz: "Krebsrisiko durch Luftverunreinigungen", im Auftrage der Umweltministerkonferenz, Hrsg.: Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft NW, Düsseldorf 1992)

Luftreinhalteplan

Ein Luftreinhalteplan ist gemäß § 47 Abs. 1 BImSchG aufzustellen, wenn ein Grenzwert inklusive der jeweils gültigen Toleranzmargen (s.u.) gemäß 39. BImSchV (s.u.) überschritten ist. Ergeben die Prognosen bezüglich der Entwicklung des Luftschadstoffs bis zum Zieljahr 2010, dass der Zielgrenzwert ebenfalls nicht eingehalten wird, so sind Maßnahmen aufzustellen, deren Umsetzung dazu beitragen soll, dass der Grenzwert im Zieljahr 2010 eingehalten wird. Planaufstellende Behörde ist in NRW die Bezirksregierung. Die umzusetzenden Maßnahmen sind seitens der Bezirksregierung im Einvernehmen mit den für die Umsetzung zuständigen Behörden festzulegen.

LUQS

Luftqualitätsüberwachungssystem des Landes Nordrhein-Westfalen, erfasst und untersucht die Konzentrationen verschiedener Schadstoffe in der Luft. Das Messsystem beinhaltet kontinuierliche und diskontinuierliche Messungen und bietet eine umfassende Darstellung der Luftqualitätsdaten.

MIK-Wert

Von der VDI-Kommission "Reinhaltung der Luft" erarbeitete maximale Immissionskonzentrationen, die nach derzeitigem Erfahrungsstand im allgemeinen für Mensch, Tier und Pflanze bei bestimmter Dauer und Häufigkeit als unbedenklich gelten. In den VDI-Richtlinien (siehe dort) werden Werte für kurzzeitige und dauernde Einwirkungen festgelegt.

Ozon (O₃)

Ozon entsteht in einem komplizierten, chemischen Mechanismus aus Bestandteilen der Luft wie Stickoxiden, Kohlenwasserstoffen und Sauerstoff unter Einfluss von Sonnenlicht. Empfindliche Personen reagieren bei hohen Ozonkonzentrationen mit Husten und Kurzatmigkeit.

98-Perzentil, 98 %-Wert

Messwert, der von 98 % aller einzelnen Messwerte eines bestimmten Messzeitraumes (z. B. alle Halbstundenwerte eines Jahres) unterschritten oder erreicht wird.

PM₁₀

Staubpartikel, die einen aerodynamischen Durchmesser von weniger als 10 µm aufweisen, werden als PM₁₀ (engl.: particulate matter) oder Feinstaub bezeichnet. PM₁₀ entsteht bei unvollständiger Verbrennung (insbesondere Ruß), Reaktionen gasförmiger Verbrennungs-emissionen (SO₂ und NO_x) mit Ammoniak (so genannte sekundäre Aerosole) und Aufwirbelungen und Abrieb. Partikel, die kleiner als 10 µm sind, gelten als lungengängig. Unterschreiten sie eine Größe von 4 µm, gelangen sie sogar bis in die Lungenbläschen.

Schwebstaub

Schwebstaub wird von Industrie, Feuerungsanlagen, aber auch vom Kraftfahrzeugverkehr (Dieselruß, Abrieb, Aufwirbelungen) verursacht, besteht aus festen oder flüssigen Teilchen und ist Träger für andere Schadstoffe (Kohlenwasserstoffe, Schwermetalle) und für allergenes Material (Pollen). Schwebstaub fördert Atemwegserkrankungen. Gemessen werden bisher Partikel mit einem Durchmesser unter 25 bis 30 µm.

Schwefeldioxid (SO₂)

Schwefeldioxid entsteht überwiegend bei Verbrennungsprozessen von Feuerungsanlagen, also bei Kraftwerken, Industrieanlagen und Gebäudeheizungen, und ging in den letzten Jahren merklich zurück. SO₂ reizt die Atemwege. Seine schädliche Wirkung verstärkt sich, wenn gleichzeitig Staub eingeatmet wird.

Stickstoffdioxid (NO₂)

Stickstoffdioxid entsteht durch die Verbindung von Stickstoffmonoxid mit Sauerstoff aus der Luft. NO₂ kann Atemwegserkrankungen fördern.

Stickstoffmonoxid (NO)

Stickstoffmonoxid wird von Feuerungsanlagen und von Kraftfahrzeugen erzeugt. NO ist selbst praktisch unschädlich; NO erhält seine Gefährlichkeit durch seine Reaktion mit Sauerstoff aus der Luft zu Stickstoffdioxid (NO₂).

Stickstoffoxide (NO_x), auch Stickoxide

Zusammenfassende Bezeichnung für Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid. Stickoxide entstehen bei Verbrennungsprozessen. Unter den im Brennraum herrschenden hohen Temperaturen reagieren Stickstoff und Sauerstoff aus der Luft in erster Linie zu Stickstoffmonoxid (s.o.).

TA Luft (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft)

Diese Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz gibt für genehmigungsbedürftige Anlagen (d. h. in der Regel Industrieanlagen) Grenzwerte sowohl für Emissionen als auch für Immissionen vor, um Menschen, Tiere und Pflanzen zu schützen.

Toleranzmarge

Die 39. BImSchV hat die Grenzwerte der entsprechenden EU-Richtlinien für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid, Stickoxide, Partikel, Blei, Benzol und Kohlenmonoxid in der Luft als "Immissionswerte" auf der Grundlage des Bundes Immissionsschutzgesetzes festgelegt. Diese Grenzwerte sind ab 2005 bzw. 2010 einzuhalten.

VDI-Richtlinien

Im Handbuch "Reinhaltung der Luft", herausgegeben von der Kommission "Reinhaltung der Luft" beim Verein Deutscher Ingenieure, werden in einzelnen Richtlinien Messvorschriften zur Ermittlung von Emissionen und von Immissionen angegeben. Diese werden z. B. in der TA Luft ausdrücklich für Messungen bestimmter Luftverunreinigungen vorgeschrieben. Weiterhin empfiehlt die VDI-Kommission in ihrer Richtlinie 2310 MIK-Werte (siehe dort).

